

Rec PCT/PTO 04 OCT 2004

10/509957

日

本 国 特 許 庁

04.04.03

JAPAN PATENT OFFICE

#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 4月 5日

REC'D 05 JUN 2003

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-103263

[ST.10/C]:

[JP2002-103263]

出 願 人

Applicant(s):

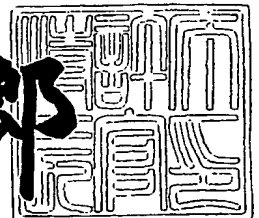
株式会社ブリヂストン

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035805

【書類名】 特許願

【整理番号】 BS202005

【提出日】 平成14年 4月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 23/04

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社ブリヂストン 技術センター内

 【氏名】 内田 倫道

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社ブリヂストン 技術センター内

 【氏名】 國分 孝夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000005278

 【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン

【代理人】

 【識別番号】 100080296

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 宮園 純一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 003241

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイヤのX線検査方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 搬送されるタイヤにX線を照射し、上記タイヤを透過したX線をX線ラインセンサで撮影して得られた透過X線像を用いてタイヤの内部を検査するタイヤのX線検査方法において、上記X線を互いに対向するタイヤ端部の直上からそれぞれ照射してタイヤの透過X線像を撮影するようにしたことを特徴とするタイヤのX線検査方法。

【請求項2】 搬送されるタイヤにX線を照射するX線照射手段と、上記タイヤの透過X線像を撮影するX線ラインセンサとを備えたX線検査装置において、上記X線照射手段を互いに対向するタイヤ端部の直上にそれぞれ設置したことを特徴とするタイヤのX線検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、X線によるタイヤの内部検査方法とその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、タイヤの内部検査においては、タイヤをラインから取り出し、X線撮影装置によりタイヤの透過X線像を撮影し、作業者が上記得られたタイヤの透過X線像から、タイヤ構成部材であるビートワイヤの状態や、タイヤへの微小な金属や小石等の異物の侵入等を目視にてチェックして、上記タイヤの良否を判定するようにしていた。このように、タイヤを1本ずつ取り出す方法では、検査の度に製品ラインを停止しなければならないため、生産性が低下することから、一般には、タイヤの内部検査は抜き取り検査にならざるを得なかった。その上、良否の判定作業は作業者の目視によることから、判定結果が作業者の習熟度等に左右されやすく、また、個人差が入りやすいといった問題点があった。

そこで、発明者らは特開2000-249665号公報において、タイヤの全数内部検査を自動的に行う方法を提案している。これは、図5(a)，(b)に

示すように、加硫済みのタイヤ10を搬送するロールコンベヤ1の上方の所定の位置にX線管2及びこのX線管2を駆動するX線発生装置3を配置するとともに、上記X線管2に対応して、上記ロールコンベヤ1下方の隣接するロール1R、1R間の空隙に沿って、X線ラインセンサ4を配置し、上記X線管2から照射され、ロールコンベヤ1で搬送されるタイヤ10を透過したX線を上記X線ラインセンサ4で検出することにより、上記タイヤの透過X線像を連続的に撮影し、上記得られた透過X線像をタイヤ内部画像検査手段50の画像処理部50aに送って画像処理し、判定部50cにて、記憶手段50bに予め記憶されている正常なタイヤのX線画像と上記得られた画像とを比較して当該タイヤ10の良否を判定するもので、これにより、ラインを停止することなく、自動的にタイヤの全数内部検査を効率よく行うことができる。なお、同図において、6は照射X線の光路を絞るためのスリット、7、8はX線を測定域から外部に漏らさないために設置された鉛シールドボックスと鉛カーテンである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年、乗用車用タイヤにおいては、コーナリングパワーを高めて高速性・操縦性を向上させるため、タイヤを扁平化する傾向にある。しかしながら、上記方法では、例えば、205/55 R16、215/50 ZR17などのような扁平タイヤの内部を検査した場合には、図6に示すように、金属部材であるビートワイヤ11やトレッドベルト12の像と重なってしまう領域が広くなる。上記金属部材の死角領域となる箇所は、同図の黒い部分で示した、ビートワイヤ11による死角領域11xやトレッドベルト12による死角領域12xのように、画像処理上は影となってしまうので、例えば、ビートワイヤ11とトレッドベルト12間に金属等の異物p、qがあった場合でもこれを識別できず、そのため検査精度が低下してしまうといった問題点があった。

そこで、図7に示すように、タイヤ10の搬送を一時停止し、検査するタイヤ10をチャック15で把持し、上記タイヤ10を回転させながら透過X線像を撮影して、上記死角領域11x、12xに入ってしまった部分の透過X線像を別途撮影する方法も考えられるが、検査時間が大幅にかかってしまうため実用的な方

法とはいえなかった。

【0004】

本発明は、従来の問題点に鑑みてなされたもので、扁平率の小さなタイヤでもタイヤ内部の検査を正確にかつ効率よく行うことのできるタイヤのX線検査方法とその装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、鋭意検討した結果、図8に示すように、タイヤ端部10aの直上からX線を照射した場合、タイヤ10の透過X線像の半分については、ビートワイヤ11やトレッドベルト12による死角領域11x、12xが最も小さくなることを見だし、本発明に到ったものである。

すなわち、本発明の請求項1に記載の発明は、搬送されるタイヤにX線を照射し、上記タイヤを透過したX線をX線ラインセンサで撮影して得られた透過X線像を用いてタイヤの内部を検査するタイヤのX線検査方法において、上記X線を互いに対向するタイヤ端部の直上からそれぞれ照射してタイヤの透過X線像を撮影するようにしたことを特徴とするもので、これにより、ビートワイヤやトレッドベルトなどの影になり易い箇所の少ないX線画像を得ることができるので、タイヤの内部を正確に検査することが可能となる。

【0006】

また、請求項2に記載の発明は、搬送されるタイヤにX線を照射するX線照射手段と、上記タイヤの透過X線像を撮影するX線ラインセンサとを備えたX線検査装置であって、上記X線照射手段を、互いに対向するタイヤ端部の直上にそれぞれ設置してタイヤの透過X線像を撮影するようにしたもので、2つのX線照射手段を用いることにより、死角領域を最小限に抑えたタイヤ内部画像を得ることができ、タイヤ内部検査の精度を向上させることが可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき説明する。

なお、以下の説明中、従来例と共通する部分については同一符号を用いて説明

する。

図 1 は、本発明の実施の形態に係るタイヤの X 線検査装置の概要を示す図で、同図において、1 は加硫済みのタイヤ 1 0 を搬送するロールコンベヤ、7 は後述する照射 X 線、反射 X 線を測定域から外部に漏らさないように、上記ロールコンベヤ 1 を上方から囲むように設置された鉛シールドボックス、8 は上記鉛シールドボックス 7 のタイヤ 1 0 の通路部に設けられた鉛カーテンである。

2 a, 2 b は上記鉛シールドボックス 7 の天井部に設置された X 線源取付台 9 の所定の位置に設置された一対の X 線管、3 は上記 X 線源取付台 9 上に配置された、上記 X 線管 2 a, 2 b を駆動するための X 線発生装置、4 a, 4 b は上記 X 線管 2 a, 2 b に対応して、上記ロールコンベヤ 1 下方の隣接するロール 1 R, 1 R 間の空隙に沿って配置された X 線ラインセンサ、5 は上記 X 線ラインセンサ 4 a, 4 b で得られた透過 X 線像を合成して画像処理する画像処理部 5 a と、正常なタイヤの X 線画像を記憶する記憶手段 5 b と、上記正常なタイヤの X 線画像と得られた画像とを比較して当該タイヤ 1 0 の良否を判定する判定部 5 c とを備えたタイヤ内部画像検査手段である。

【0008】

本例では、種々の大きさのタイヤの内部検査に対応可能なように、上記 X 線管 2 a, 2 b 間の相対距離を変更可能とし、測定時には、X 線管 2 a, 2 b がそれぞれ当該タイヤ 1 0 の互いに対向する端部の直上にくるように設置する。このとき、X 線管 2 a, 2 b からの X 線の照射領域が重ならないように、一方の X 線管 2 b の位置を他方の X 線管 2 a の位置よりも搬送方向に所定距離だけずらして設置する。また、それに応じて、X 線管 2 b による透過 X 線像を撮影する X 線ラインセンサ 4 b の位置も、X 線管 2 a による透過 X 線像を撮影する X 線ラインセンサ 4 a の位置よりも搬送方向に所定距離だけずらして設置する。なお、本例においても、X 線管 2 a, 2 b からの照射 X 線の光路は、図示しないスリットにより、所定の範囲に絞られて、ロールコンベヤ 1 により搬送されるタイヤ 1 0 に照射される。

【0009】

本発明によるタイヤの X 線検査方法では、図 2 にも示すように、互いに対向す

るタイヤ端部の直上に設置されたX線管2 a, 2 bから搬送されるタイヤ10にそれぞれX線を照射し、X線ラインセンサ4 a, 4 bにより、タイヤ10の左半分及び右半分の透過X線像10 L, 10 Rをそれぞれ撮影し、これをタイヤ内部画像検査手段5の画像処理部5 aに送って合成し、タイヤ10全体の透過X線画像を得る。

タイヤ端部10 a, 10 bの直上からそれぞれX線を照射して撮影した透過X線像10 L, 10 Rは、図8にも示したように、ビートワイヤ11やトレッドベルト12のために死角となる領域11 x, 12 xが最も小さくなるので、上記透過X線像10 L, 10 Rを合成することにより、死角領域11 x, 12 xの大きさを最小限に抑えたタイヤ内部画像を得ることができる。

したがって、例えば、図2に示すように、タイヤ10の右半分のビートワイヤ11とトレッドベルト12間に金属等の異物p, qがあった場合でも、透過X線像10 Lではこれを像p', q'として検出することができるので、タイヤの内部検査(X線検査)の精度を著しく向上させることができる。

また、本発明では、ラインを停止することなく、自動的にタイヤの全数内部検査を正確に行うことができるので、効率よくタイヤのX線検査を行うことができる。なお、上記死角領域はタイヤが扁平化するほど大きくなるので、本発明のタイヤのX線検査方法は扁平タイヤに特に有効である。

【0010】

<実験例>

図3(a), (b)に示すように、扁平率が50(%)のタイヤ(215/50 ZR17)10 Zの側面の周上に、等間隔に一行に配置された4個の金属製のワッシャ21を2枚の亚克力板22, 22で挟んだ12個のテストピース20を、上記タイヤ10 Zの中心に対して対称に配置し、このタイヤ10 Zの透過X線像を本発明によるX線検査装置により撮影した透過X線像を図4(a)に示す。また、同じタイヤ10 Zを従来のX線源が1個であるX線検査装置により撮影した透過X線像を図4(b)に示す。図4(a), (b)を比較して明らかに、従来装置では、トレッドベルト12による死角領域が大きいため、4個あるワッシャ21の内1個のワッシャしか検出できない部分があったが、本発明

による装置ではワッシャ 21 が 4 個とも検出されることから、本発明による透過 X 線像は死角領域が著しく小さくなっていることが確認された。

【0011】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、搬送されるタイヤに X 線を照射し、上記タイヤを透過した X 線を X 線ラインセンサで撮影してタイヤの内部を検査する際に、上記 X 線を互いに対向するタイヤ端部の直上からそれぞれ照射してタイヤの透過 X 線像を撮影するようにしたので、ビートワイヤやトレッドベルトなどの影になり易い箇所の少ない X 線画像を得ることができ、タイヤの内部を正確に検査することができる。したがって、ラインを停止することなく、タイヤの全数内部検査を正確にかつ効率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係るタイヤの X 線検査装置の概要を示す図である。

【図 2】 本実施の形態に係るタイヤの透過 X 線像を示す図である。

【図 3】 死角領域の評価方法の一例を示す図である。

【図 4】 死角領域の評価結果を示す図である。

【図 5】 従来のタイヤの X 線検査装置の概要を示す図である。

【図 6】 従来の X 線検査装置によるタイヤの透過 X 線像を示す図である。

【図 7】 タイヤの X 線検査方法の他の例を示す図である。

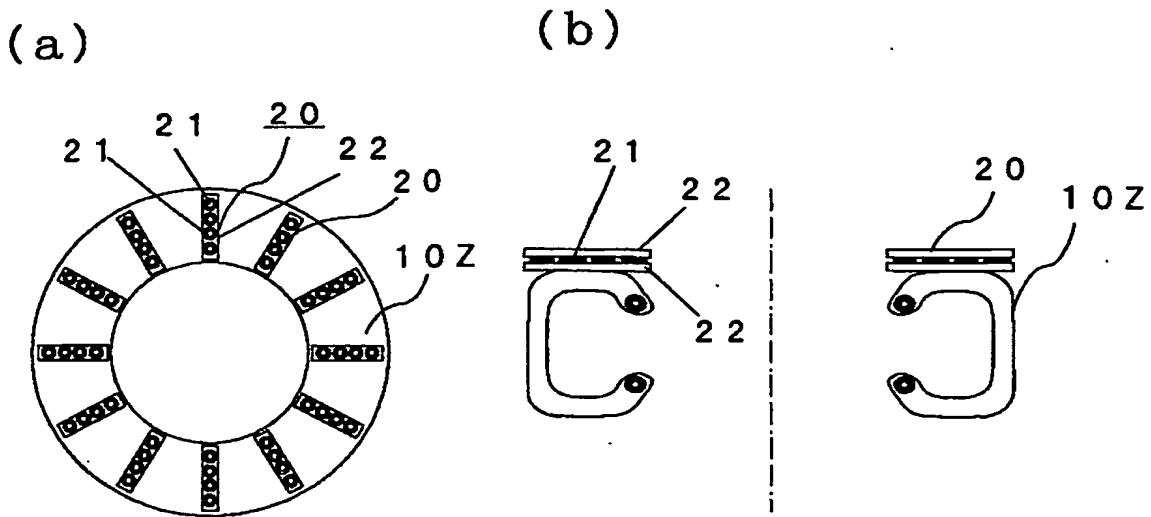
【図 8】 本発明の測定原理を示す図である。

【符号の説明】

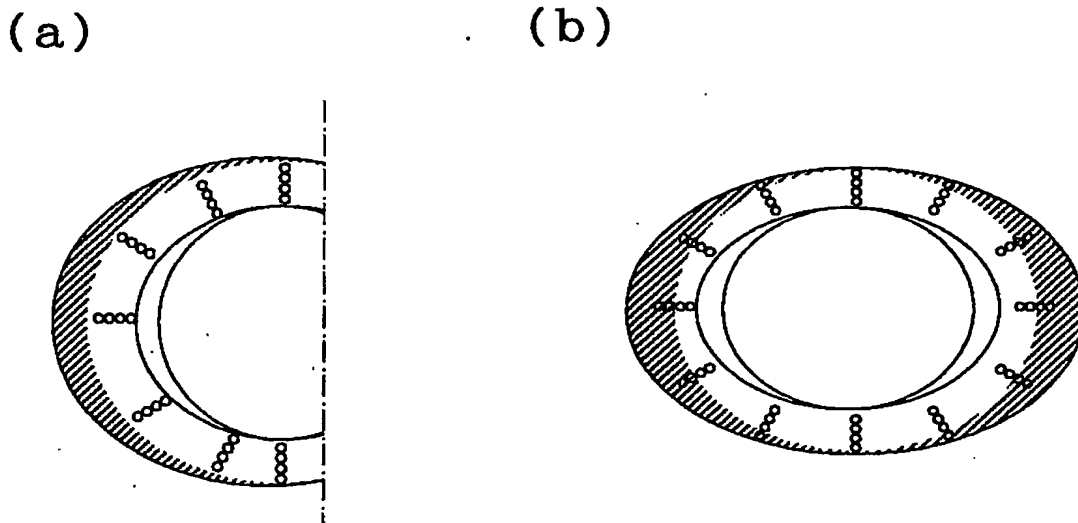
1 ロールコンベヤ、1 R ロール、2 a, 2 b X 線管、3 X 線発生装置、4 a, 4 b X 線ラインセンサ、5 タイヤ内部画像検査手段、5 a 画像処理部、5 b 記憶手段、5 c 判定部、7 鉛シールドボックス、8 鉛カーテン、9 X 線源取付台、10 タイヤ、10 a, 10 b タイヤ端部、10 R, 10 L タイヤの透過 X 線像、11 ビートワイヤ、11 x ビートワイヤによる死角領域、12 トレッドベルト、12 x トレッドベルトによる死角領域、p, q 異物。

特 2 0 0 2 - 1 0 3 2 6 3

【図3】

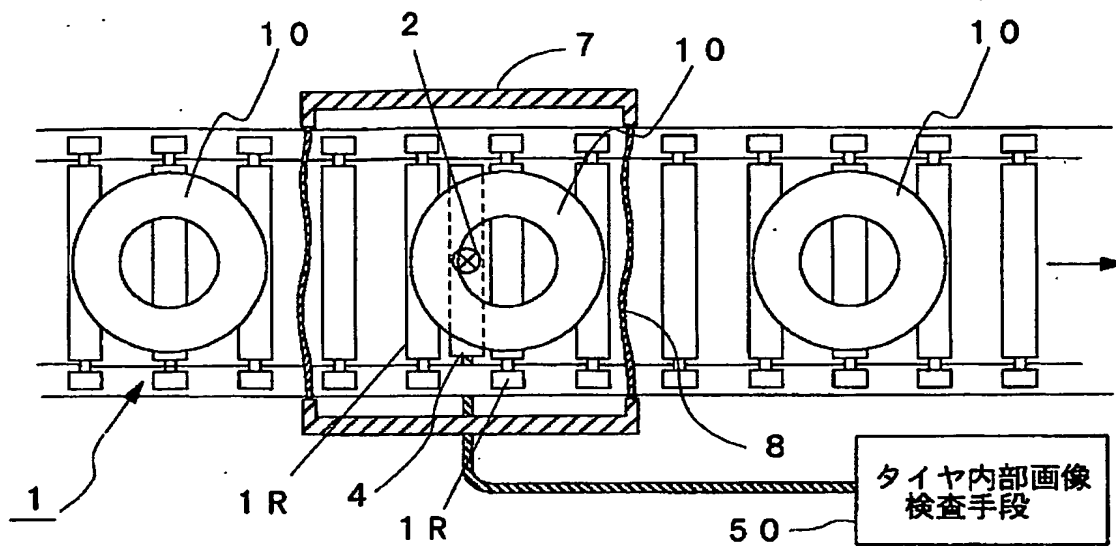


【図4】

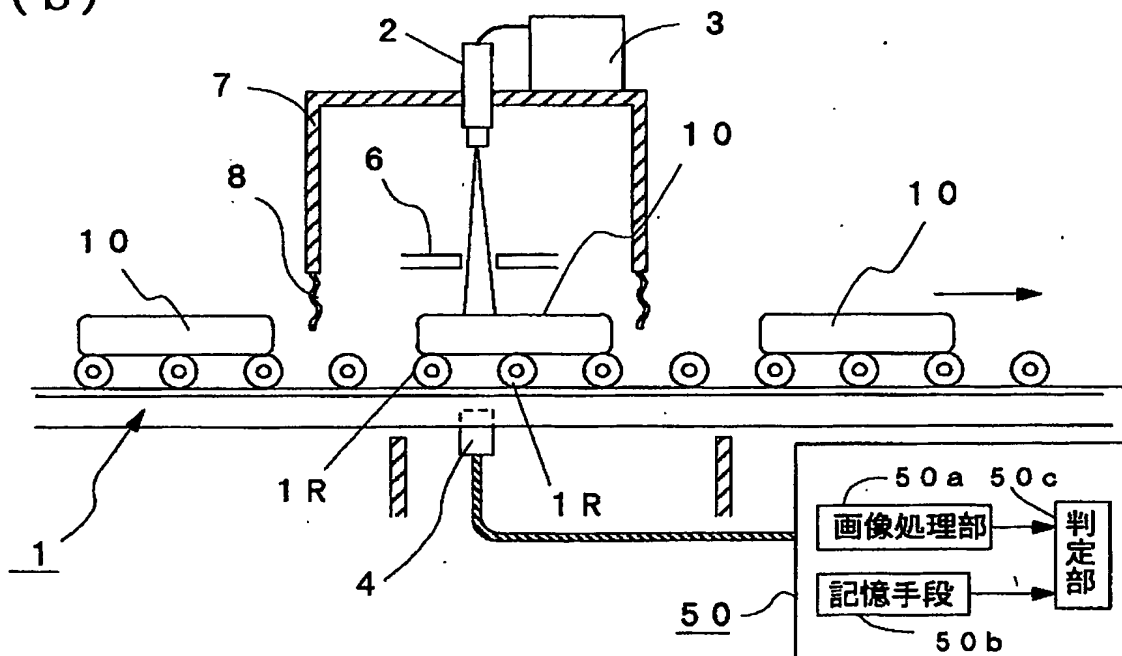


【図5】

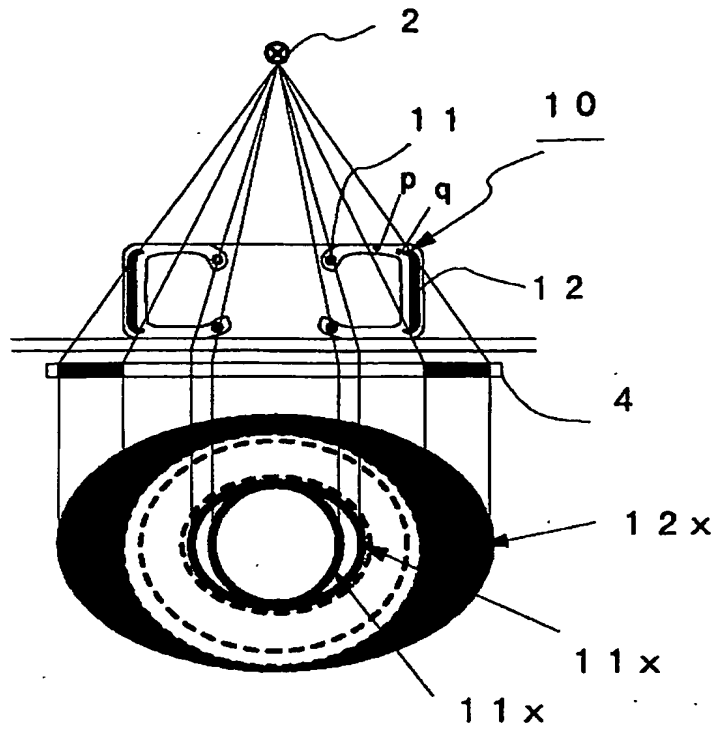
(a)



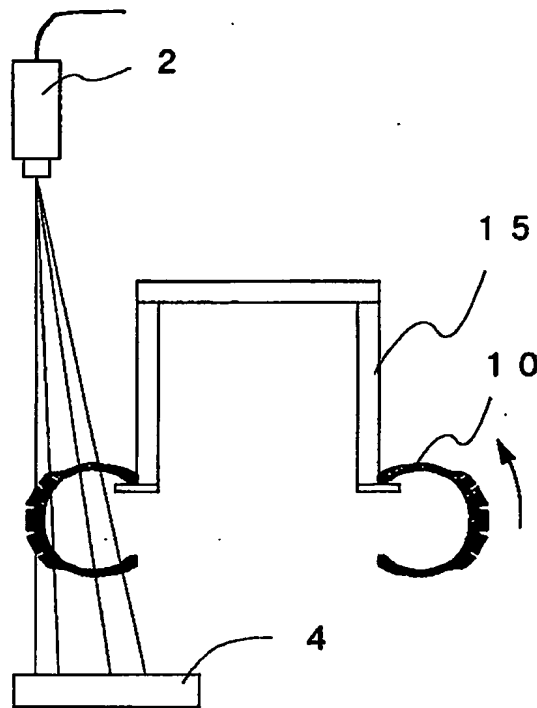
(b)



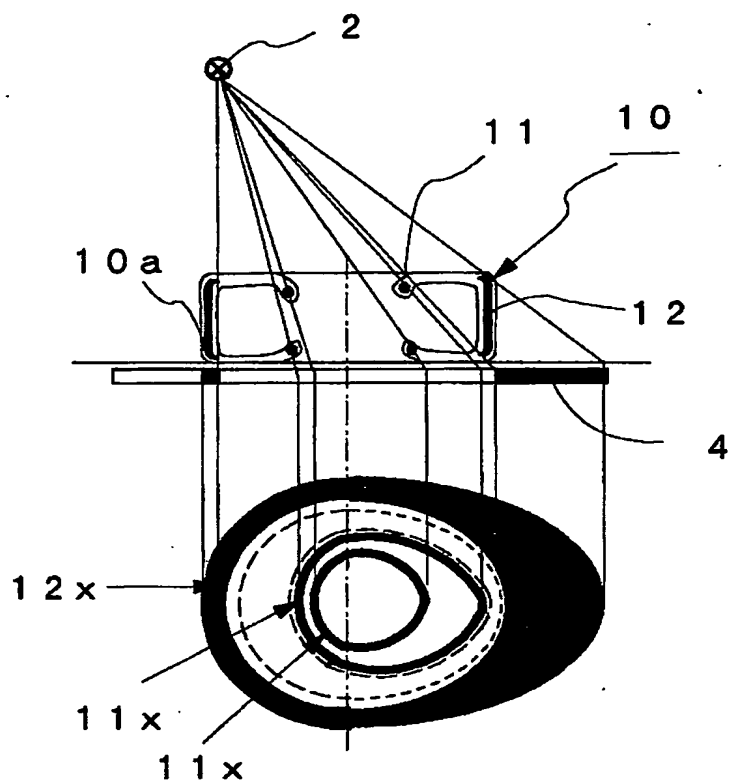
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 偏平率の小さなタイヤでもタイヤ内部の検査を正確にかつ効率よく行うことのできるタイヤのX線検査方法とその装置を提供する。

【解決手段】 ロールコンベヤ1により搬送されるタイヤ10の互いに対向するタイヤ端部の直上にそれぞれ設置され、上記タイヤ10にX線を照射するX線管2a, 2bと、上記X線管2a, 2bに対応して、上記ロールコンベヤ1下方の隣接するロール1R, 1R間の空隙に沿って配置されたX線ラインセンサ4a, 4bとを備え、上記X線ラインセンサ4a, 4bにより撮影されたタイヤ10の左半分及び右半分の透過X線像をタイヤ内部画像検査手段5の画像処理部5aに送って合成し、タイヤ10全体の透過X線像を得るようにした。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005278]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都中央区京橋1丁目10番1号
氏 名	株式会社ブリヂストン